

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開平11-21149

(43)公開日 平成11年(1999) 1月26日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
C 0 3 C 27/06	1 0 1	C 0 3 C 27/06	1 0 1 E 1 0 1 H
E 0 6 B 3/66		E 0 6 B 3/66	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号	特願平9-174516	(71)出願人	000002200 セントラル硝子株式会社 山口県宇部市大字沖宇部5253番地
(22)出願日	平成 9 年(1997) 6月30日	(72)発明者	長谷 広美 三重県松阪市大口町1510番地 セントラル 硝子株式会社硝子研究所内
		(72)発明者	菅田義敬 三重県松阪市大口町1510番地 セントラル 硝子株式会社硝子研究所内
		(72)発明者	伊藤俊明 三重県松阪市大口町1510番地 セントラル 硝子株式会社硝子研究所内
		(74)代理人	弁理士 西 義之

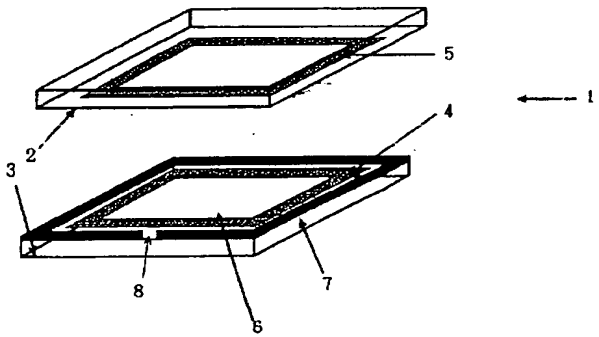
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 低圧複層ガラスパネルおよびその作製方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】断熱性能が優れ、長期的な耐久性を保持できる低圧複層ガラスパネルと、その作製方法の提供。

【解決手段】封着材として融点が200℃以下の低融点はんだ合金からなる第1の封着材4、5と、第1の封着材の外側周縁に配設される主として有機高分子系材料からなる第2の封着材7により構成される。作製方法は予めそれぞれの周縁端部全周にわたり低融点はんだ合金が溶着された2枚の板ガラスを用意し、一方の板ガラスにスペーサを配設した状態で、低融点はんだ合金より外側周縁部に高分子系材料からなる第2の封着材を少なくとも一部を残して開口部となるように配設し、他方の板ガラスを重ね、減圧室に導入し、空間部を所定の圧力まで減圧した後、積層体の全周部分を加熱処理して、第1、第2の封着材により、2枚の板ガラスを接着する。



(2)

特開平11-21149

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】2枚の板ガラスを所定の間隔で隔置し、間隔を保持する点状、線状または網状スペーサーを配設するとともに、2枚の板ガラスの端部を封着材により密封して、低圧空間が形成されるようにした複層ガラスパネルにおいて、封着材は、融点が200℃以下の低融点はんだ合金からなる第1の封着材と、第1の封着材の外側周縁に配設される、主として有機高分子系材料からなる第2の封着材により構成されるようにしたことを特徴とする低圧複層ガラスパネル。

【請求項2】一方の板ガラスにはスパッタ法により形成された高性能断熱膜がコーティングされていることを特徴とする請求項1記載の低圧複層ガラスパネル。

【請求項3】主として有機高分子系材料から成る封着材が、吸着剤を充填したものであることを特徴とする請求項1あるいは2に記載の低圧複層ガラスパネル。

【請求項4】パネルの周縁端部の第2の封着材に金属製の芯材埋設することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の低圧複層ガラスパネル。

【請求項5】2枚の板ガラスを所定の間隔で隔置し、この間隔を保持する点状、線状または網状スペーサーを配設するとともに、このパネルの周縁端部を封着材により密封して低圧空間が形成される複層ガラスパネルを作製する方法において、予めそれぞれの周縁端部全周にわたり融点が200℃以下の低融点のはんだ合金が形成された2枚の板ガラスを用意し、一方の板ガラスにスペーサーを配設した状態で、該板ガラスの周縁部に形成された低融点のはんだ合金からなる第1の封着材より外側周縁部に、目標の前記間隔よりも厚い主として有機高分子系材料からなる第2の封着材を少なくとも一部を残して開口部となるように配設し、その後他方の板ガラスを重ね合わせ積層体とし、該積層体を減圧チャンバーに導入し、空間部を所定の圧力まで減圧した後、前記開口部を閉塞し、その後積層体の少なくとも全周部分を加熱処理して2枚の板ガラスに盛られた低融点のはんだ合金からなる第1の封着材と有機高分子系材料からなる第2の封着材によって2枚の板ガラスを接着するようにしたことを特徴とする低圧複層ガラスパネルの作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、住宅・非住宅などの建築分野、自動車・車両・船舶・航空機などの輸送分野、冷凍庫・冷凍ショーケース・恒温恒湿槽などの設備機器分野などの省エネルギーを要求される開口部に適用される高い断熱性能を有する低圧の複層ガラスパネルとその作製方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】最近、省エネルギーに優れた快適で健康な住環境をつくるため、従来に増して断熱性能を有する複層ガラスの使用頻度が高まり、急速に普及している。

【0003】この複層ガラスパネルとして、対向する板ガラスにより形成される空間を低圧にした複層ガラスパネルが提案されている。例えば、特表平5-501896号公報には、低圧空間を包囲し、溶融はんだガラスの周囲ジョイントと溶融はんだガラスの外部コーティングを有する配列された複数の支柱とによって相互に連結された2枚の板ガラスから構成される断熱ガラスパネルが提案されている。

【0004】また例えば、特表平7-508967号公報には、低圧空間を封入し、かつ溶合されたはんだガラスの周縁接合部と柱の配列により互いに結合された2枚の互いに離れた板ガラスからなり、しかもこれらの柱の少なくともいくつかは完全に金属製である熱絶縁ガラスパネルが提案されている。

【0005】また例えば、特開平6-17579号公報には、2枚の板ガラスからなる平行板が所定の間隔で隔置し、この間隔を保持する低融点ガラスまたは陶磁器で作られているスペーサーを低融点ガラスにより融着して配設するとともに、この平行板端部を低融点融着材、例えば、低融点ガラスや低融点合金により融着密着して真空空間を形成する真空断熱ガラス板が提案されている。

【0006】また例えば、特開平8-133795号公報には、高さ一定の突起を設けた板ガラスを突起のある面で重ね合わせ、外周部を接着剤で気密に張り合わせ空間を形成し、この空間を真空にした構造の複合ガラス板が提案されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前述した例えば、特表平5-501896号公報に記載の断熱ガラスパネルでは、ガラス周縁端部を溶融はんだガラスで封着するが、この溶融はんだガラスは特開平6-17579号公報で指摘されているように化学的耐久性が劣るので、近年環境破壊の一因として問題になっている酸性雨のような雨水に浸漬される建築用途には採用しがたい。また、溶融はんだガラスと板ガラスは熱膨張係数が異なるので、夏季の猛暑環境や環境試験機の高温環境では熱応力の発生による破損が問題になる。さらに、溶融はんだガラスによりガラス周縁端部を封着する方式及び溶融はんだガラスをコーティングした複数の支柱により2枚の板ガラス相互を連結する方式は、特表平7-508967号公報で指摘されているようにパネル製造時において大気圧により支柱が破損したり、脆性材料である溶融はんだガラスが地震や風などによる衝撃荷重を吸収できないので、建築用途および車両用途には採用しがたい。また、気体排気手段について排気口などをガラスに加工する煩雑な工程が含まれるので、価格が高い。

【0008】また例えば、特表平7-508967号公報に記載の熱絶縁ガラスパネルでは、特表平7-508967号公報に記載の断熱ガラスパネルにおける支柱の少なくともいくつかを完全に金属製にすることにより、パネル製造時に

(3)

特開平11-21149

いて大気圧により支柱が破損するのを防止したり、地震や風などによる衝撃荷重を吸収したり、熱応力の発生により破損するのを防止するべく改善を試みている。しかし、ガラス周縁端部を溶融はんだガラスで封着することについては何ら変更も改善もされていないので、化学的耐久性が劣るという問題は残るので、酸性雨のような雨水に浸漬される建築用途には採用しがたい。

【0009】また、夏季の猛暑環境や環境試験機の高温環境では熱応力の発生による破損も依然として問題として残る。また例えば、特開平6-17579号公報に記載の真空断熱ガラスでは、ガラス周縁端部を溶融はんだガラスで封着する場合、さらに耐候性のある低融点合金で被覆することにより溶融はんだガラスの化学的耐久性が劣るという問題の改善を試みているが、ガラス周縁端部を溶融はんだガラスで封着すること、低融点ガラスまたは陶磁器で作られているスペーサーを低融点ガラスにより融着して2枚の板ガラス相互を連結する方式については何ら変更も改善もされていないので、特表平7-508967号公報で指摘されているようにパネル製造時において大気圧により支柱が破損したり、脆性材料である溶融はんだガラスが地震や風などによる衝撃荷重を吸収できないという問題は残るので、建築用途および車両用途には採用しがたい。

【0010】また、例えば、特開平8-133795号公報に記載の真空複合ガラス板では、スペーサーとしてガラス球を散布しているが、ガラス球の間隔を制御していないので、ガラス球の密度が低い部分では板ガラスが接触したり破損する可能性がある。また、周縁端部を封着する接着剤として板ガラスやスペーサーより低融点のガラスを用いているが、これはすでに指摘したように化学的耐久性が劣るので、酸性雨のような雨水に浸漬される建築用途には採用しがたく、また、夏季の猛暑環境や環境試験機の高温環境では熱応力の発生による破損も問題となる。

【0011】また、スペーサーの代わりに高さ一定の突起を設けた板ガラスを突起のある面で重ね合わせ、外周部を接着剤で気密に張り合わせ空間を形成すると記載されているが、突起の材料や配置方法などについて具体的な記述はない。

【0012】また、溶融はんだガラスで周辺端部を封着する低压複層ガラスパネルでは、封着時にはんだの融点以上、例えば250℃以上で加熱する必要があるため、さらに断熱性能を向上させる目的で、例えば一方の板ガラスにAgとZnOなどの積層膜をスパッタリング法によりコーティングした低放射板ガラスを使用する場合には、この特殊金属膜が高温にさらされ、膜が損傷したり、断熱性能を損なってしまう。

【0013】また、ほとんどの従来技術は、積層体の空間部を低压にするために、排気用のパイプ状のチューブをシーリング部分に埋め込んで、そのチューブ部分から

減圧して、減圧後チューブを溶着することにより、製造するものであるから、加工が煩雑であり、その部分が保護を十分にしないと破損する恐れもあり、しかも完成後残るので見栄えも悪いという欠点があった。

【0014】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、低放射板ガラスのコーティング膜として垂直放射率の低いスパッタリング法により成膜された特殊金属膜を採用することができ、断熱性能が格段に優れるものとしてできるとともに、長期的な耐久性を保持することができる低压複層ガラスパネルと、パイプ状のチューブが不用であり、しかも排気口の跡が全くわからず、しかも加工が容易である作製方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記の問題点を解決するために、本発明の低压複層ガラスパネルは、2枚の板ガラスを所定の間隔で隔置し、間隔を保持する点状、線状または網状スペーサーを配設するとともに、2枚の板ガラスの端部を封着材により密封して、低压空間が形成されるようにした低压複層ガラスパネルにおいて、封着材は、融点が200℃以下の低融点はんだ合金からなる第1の封着材と、第1の封着材の外側周縁に配設される、主として有機高分子系材料からなる第2の封着材により構成されるようにしたことを特徴とするものであり、さらに、例えば第2の封着材の母材のホットメルトブチルとしてカネボウNSC株式会社製88-7500を使用する場合には、必ずしも吸着剤を充填する必要がないが、例えば横浜ゴム製のM145などのように、そのまま使用したのでは低压空間内に気体あるいは低分子量物が透過または放出される場合には、これらの気体または低分子量物を吸着するシリカゲル、活性炭、活性白土、ゼオライト、酸素吸着剤などの吸着剤を60重量%以下、好ましくは50重量%以下の割合で充填すると好ましい。

【0016】また、このパネルの周縁端部の第2の封着材に金属製の芯材を埋設すると、作業性が向上するので好ましい本発明の低压複層ガラスパネルは、封着材として、融点が200℃以下の低融点はんだ合金からなる第1の封着材と、第1の封着材より外側周縁に配設される、主として有機高分子系材料からなる第2の封着材により構成されるようにしたので、第1の封着材である低融点はんだ合金が2枚の板ガラスを強固に接着し、さらに密着性も向上させるとともに、第2の封着材として、主として有機高分子系材料から成る封着材を用いることにより、二重に封着することになり、より密着性が向上するとともに、溶融はんだガラスに比べ、主として化学的耐久性が優れ、酸性雨のような雨水や酸性の外壁用洗浄剤・窓用洗浄剤に浸漬されても侵食されないため、建築用途や車両などの輸送用途に採用できる。

【0017】また、有機高分子系材料からなる封着材は

(4)

特開平11-21149

粘弾性特性を有するので、夏季の猛暑環境や環境試験機の高温環境において発生する熱応力は小さく、大きな熱応力が発生する脆性材料の溶融はんだガラスと違い、封着部で破損することがないので、建築用途、車両などの輸送用途および環境試験機などの設備機器用途に採用できる。

【0018】さらに、主として有機高分子系材料から成る封着材は、粘弾性吸収特性を有するので、地震や風などによる繰り返し衝撃荷重を吸収することができるので、溶融はんだガラスと違い、建築用途および車両などの輸送用途にも採用できる。

【0019】また、第1の封着材である低融点はんだ合金を板ガラスの周辺端部に半田付けするときに、200℃以下で加熱処理で済み、第2の封着材である、主として有機高分子系材料からなる封着材によって周辺端部を封着するときにも、加熱するにしてもせいぜい150℃程度までの加熱で済むので、一方の板に垂直放射率の低いスパッタリング法による特殊金属膜をコーティングした低放射板ガラスを使用することができるので、断熱性能をさらに向上させることができる。

【0020】また、このような低圧複層ガラスを作製する方法としては、予めそれぞれの周縁端部全周にわたり融点が200℃以下の低融点はんだ合金が形成された2枚の板ガラスを用意し、一方の板ガラスにスペーサーを配設した状態で、該板ガラスの周縁部に形成された低融点はんだ合金より外側周縁部に、目標の前記間隔よりも厚い主として高分子系材料からなる第2の封着材を少なくとも一部を残して開口部となるように配設し、その後他方の板ガラスを重ね合わせ積層体とし、該積層体を減圧チャンバーに導入し、空間部を所定の圧力まで減圧した後、前記開口部を、開口部が位置する部分を押圧具により押圧して、あるいは開口部前面に配設した第2の封着材が充填されたチューブから封着材を吐出させて閉塞し、その後積層体の少なくとも全周部分を加熱処理して、2枚の板ガラスに盛られた低融点はんだ合金からなる第1の封着材と有機高分子系材料からなる第2の封着材によって2枚の板ガラスを接着するようにしたものである。

【0021】低融点はんだ合金を板ガラスに半田付けするには減圧チャンバー内では酸素がほとんどないので困難であり、大気中で好ましくは超音波を印加しながら加熱することにより、予め板ガラス周縁部分に形成しておく必要がある。

【0022】また、第2の封着材により開口部を形成し、その開口部は、積層体を押圧したり、同じ封着材をチューブなどから吐出させるだけで閉塞されるのでパイプ状のチューブなどが不用であり、しかも排気口の跡が全くわからず、加工が容易であるだけでなく、開口部が閉塞された積層体に大気を負荷するだけで、その大気圧により、積層体を押圧するので特に第2の封着材のさら

に密着力が向上する。

【0023】

【発明の実施の形態】2枚の板ガラスとは、クリアなフロート板ガラス、熱線吸収板ガラス、熱線反射板ガラス、高性能熱線反射板ガラス、線入板ガラス、網入板ガラス、型板ガラス、強化ガラス、倍強度ガラス、低反射板ガラス、高透過板ガラス、摺りガラス、タペスティ（フロスト）ガラス、セラミックス印刷ガラス、合わせガラスなど各種板ガラスを適宜組み合わせることができるが、少なくとも1枚はこれら各種板ガラスに特殊金属膜をコーティングした低放射板ガラスを採用すると断熱性能が高くなるので好ましい、この場合本発明では比較的垂直放射率の高いCVD法により成膜したものは勿論、垂直放射率の低いスパッタリング法により成膜したコーティング膜を採用することができる。さらに、当該低放射板ガラスは、JIS R3106-1985（板ガラスの透過率・反射率・日射熱取得率試験方法）に定める垂直放射率が0.20以下の、好ましくは0.10以下のガラスを1枚以上使用したもの、または垂直放射率が0.35以下の、好ましくは0.25以下のガラスを2枚使用したものである。2枚の板ガラスの板厚は通常、ともに1.9mm以上のものが用いられるが、強化ガラスの場合で、とくに化学強化ガラスなどの場合はこの限りではなく、1.9mm以下のものを用いることもできる。

【0024】2枚の板ガラスの間隔を保持する点材、線材または網材スペーサー用材料としては、ガラスに比べ硬度が低く、かつ適切な圧縮強さを有するものであれば、とくに限定されないが、金属、合金、鉄鋼、セラミックスまたはプラスチックが好ましい。金属では鉄、銅、アルミニウム、タングステン、ニッケル、クロム、チタンなど、合金、鉄鋼では炭素鋼、クロム鋼、ニッケル鋼、ステンレス鋼、ニッケルクロム鋼、マンガン鋼、クロムマンガン鋼、クロムモリブデン鋼、珪素鋼、真鍮、ハンダ、ニクロム、ジュラルミンなどが用いられる。点材スペーサーは球状、円柱状、角柱状などで例えば格子状に配置する。

【0025】線材スペーサーは断面が円形、半円形、角形などで、直線状と曲線状のものがあり、網状スペーサーは角形、菱形などが用いられる。金属または合金をセラミックスまたはプラスチックでコーティングしたもので、着色することにより意匠性を向上させるとともに、金属特有の反射を抑制することができる。

【0026】点状、線状または網状スペーサーの配設間隔は100mm以下であり、75mm以下が好ましい。これらスペーサーの配設は、当該配設間隔の範囲内であれば、規則的でも不規則的でも構わない。

【0027】2枚の板ガラスの間隔は0.05mm以上、2.0mm以下であり、0.1mm以上、1.0mm以下が好ましい。このパネルの周縁端部に用いる封着材

(5)

特開平11-21149

は、第1の封着材として、Bi (34~53重量%) - Sn (36~54重量%) - Sb (1~3重量%) - Zn (10重量%) 系のはんだ合金 (融点150℃~180℃)、Bi (43.2重量%) - Pb (25.7重量%) - Sn (13.1重量%) - Sb (8重量%) - Zn (10重量%) 系のはんだ合金 (融点110℃~200℃)、Bi (40~65重量%) - Pb (25~50重量%) - Zn (10重量%) 系のはんだ合金 (融点130℃~160℃)、Bi (44~47重量%) - Pb (29~31重量%) - Sn (12~14重量%) - Sb (1重量%) - Zn (10重量%) 系のはんだ合金 (融点110℃~130℃) などの合金を好適に使用することができ、減圧チャンバー内では酸素が少なくガラスとの接着が困難であるので、予め大気中で2枚の板ガラスに半田付けをしておく。

【0028】第2の封着材としては、主として有機高分子系材料から成る封着材を用いる。当該有機高分子系材料は、母材として透湿度 (JIS Z0208-1976に規定される防湿包装材料の透湿度試験方法に基づく) が  $2.0 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$  (40℃、90%RH) 以下で、窒素透過度 (JIS Z1707-1975に規定される食品包装用プラスチックフィルムに基づく) が  $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm/cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{atm}$  (25℃) 以下、酸素透過度が (JIS Z1707-1975に規定される食品包装用プラスチックフィルムに基づく) が  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm/cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{atm}$  (25℃) 以下であるポリイソブチレン (反応性ポリイソブチレンを含む) またはブチルゴムを主たる成分として、他に粘着付与剤や可塑剤などを添加した自己粘着性を有するものを、必要に応じて充填材として炭酸カルシウム、タルク、マイカ、シリカ、カーボンブラック、超微粉末シリカ、超微粉末チタニアなどを用いて複合したもの、あるいは母材として透湿度 (JIS Z0208-1976に規定される防湿包装材料の透湿度試験方法に基づく) が  $2.0 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$  (40℃、90%RH) 以下で、窒素透過度 (JIS Z1707-1975に規定される食品包装用プラスチックフィルムに基づく) が  $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm/cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{atm}$  (25℃) 以下、酸素透過度が (JIS Z1707-1975に規定される食品包装用プラスチックフィルムに基づく) が  $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm/cm}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{atm}$  (25℃) 以下という条件をいずれかあるいは全て満足するポリイソブレン、シリコーン、ポリサルファイド、ポリエチレン系、ポリプロピレン系、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、ポリ弗化ビニリデン (PVDF)、ポリアクリルニトリル、ポリメタクリロニトリル、Monsanto社製の「ロバグ」(商品名)、Sohio社製の「バーレックス」(商品名)、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン6、ナイロン66などのポリアミド系、ポリ塩化ビニール、ポリ弗化ビ

ニール、ポリイミドなどの有機高分子に、必要に応じて粘着付与剤や可塑剤などを添加したもの、また必要に応じて充填材として炭酸カルシウム、タルク、マイカ、シリカ、カーボンブラック、超微粉末シリカ、超微粉末チタニアなどを用いて複合したものも使用することができ

る。  
【0029】また、低圧空間内に気体あるいは低分子量物が透過または放出される場合は、これらを吸着させるため、当該有機高分子系材料にシリカゲル、活性炭、活性白土、ゼオライト (3A、4A、5A、13X)、酸素吸着剤、Ba-Alなどの合金ゲッター材などの吸着剤を、60wt%以下、好ましくは50wt%以下で充填することが好ましい。なお、例えば低圧空間内に気体あるいは低分子量物が透過または放出されない場合は、吸着剤を充填しなくてもよい。

【0030】このパネルの周縁端部の封着材と2枚の板ガラスによって形成される開口部 (排気口) の幅は、0.1mm程度開いていれば、減圧チャンバー内において積層体の減圧は可能であるが、減圧時間を短縮するためには、0.2mm以上開けたほうがよく、2.0mmを越えると、この開口部が閉塞しても、密封が十分でないので、0.2mm~2.0mmの範囲とした方がよい。

【0031】また、シールと2枚の板ガラスにより形成される開口部 (排気口) は、後述するように1カ所とする方が好ましいが、2本~4本の封着材により、2~4カ所の開口部を形成してもよい。2カ所以上の開口部があるときには押圧する辺を数に応じて増やせばよい。

【0032】2枚の板ガラス間の密封された低圧空間の真空度は、 $1 \times 10^{-2} \text{ Torr}$  以下、好ましくは  $1 \times 10^{-3} \text{ Torr}$  以下とする。複層ガラス作製は、限定されるものではないが、一例として、次の手順により行う。

【0033】予めそれぞれの周縁端部全周にわたり融点が200℃以下の低融点のはんだ合金が形成された2枚の板ガラスを用意し、まず、一方の板ガラスにスペーサーを配設した状態で、該板ガラスの周縁部に形成された低融点のはんだ合金からなる第1の封着材より外側周縁部に接するように、目標の前記間隔よりも厚い主として高分子系材料からなる第2の封着材を少なくとも一部を残して開口部となるように配設し、その後他方の板ガラスを重ね合わせ積層体とし、該積層体を減圧チャンバーに導入し、空間部を所定の圧力まで減圧した後、前記開口部を閉塞して、その後、チャンバー内あるいはチャンバーから外に積層体を出して、積層体の全周周縁部分あるいは積層体全体を加熱処理して2枚の板ガラスに盛られた低融点のはんだ合金からなる第1の封着材と主として有機高分子系材料からなる第2の封着材によって2枚の板ガラスを接着する。

【0034】

(6)

特開平11-21149

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。図1と図2はそれぞれ実施例における低圧複層ガラスパネルの製造過程を示す斜視図であり、図1が2枚の板ガラスを積層する前の分解斜視図、図2が完成時の斜視図、図3は完成時の要部断面図である。

【0035】2枚の板ガラス2、3は、いずれも厚さ3mm、寸法が1040mm×1040mmのフロート板ガラスで、一方の板ガラス2は何もコーティングしない板ガラスであり、他方の板ガラス3は低圧の空間側にAgとZnOなどの膜を複数層コーティングした低放射板ガラスであり、垂直放射率は0.07である。

【0036】それぞれの板ガラスには、予め、第1の封着材4、5として、Bi(34.8重量%)—Sn(52.2重量%)—Sb(3重量%)—Zn(10重量%)系のはんだ合金(融点150℃～180℃)を板ガラスの端部から5mmの距離に幅が5mm、厚さが0.15mmとなるように超音波を印加しながら160℃の温度で加熱接着させておく。

【0037】スペーサー6は、直径250μmの球状のチタン製スペーサーからなり、これを約20mm間隔で格子状に配設した。第2の封着材7は直径250μmの銅線にポリイソブチレンを主成分とするホットメルトブチルにゼオライト4Aを20wt%充填したものを外径が2mmとなるように被覆したHMB線を使用する。

【0038】低圧空間の真空度は $7.6 \times 10^{-3}$  Torrとした。低圧複層ガラスの作製手順は以下のとおりである。一方の板ガラス2を水平に載置台などに載せた状態で、スペーサー6としての、直径250μmの球状のチタン製スペーサーを約20mm間隔で格子状に配設した。

【0039】次いで第2の封着材7としてのホットメルトブチル線(HMB線)を板ガラスの端部から内側に2.5mmの位置に、一部を開口部8として幅0.5mm残して、全周にわたり配設した。

【0040】その後、他方の板ガラス3を重ね、仮接着して積層体としたものを図示しない真空チャンバーに入れて、真空度を上げると空間部の空気が開口部から排出され、空間部の真空度が次第に上がる。

【0041】空間部分が所定の圧力例えば $7.6 \times 10^{-3}$  Torrの圧力になったところで、開口部8が位置する板ガラスの一辺を図示しない板状の押圧具などにより押圧すると第2の封着材の被覆部分が押し広げられ、開口部を閉塞する。

【0042】ついでチャンバー内のヒーターにより積層体全体を160℃程度まで加熱して第1の封着材であるはんだ合金4と5を溶融接着し、同時に第2の封着材もより強固に密着させる。

【0043】次いでチャンバー内に空気を導入して大気

圧により積層体全体を強固に圧着して(スペーサー6と第2の封着材7が若干変形)板ガラスの間隔を200μmとし低圧複層ガラスを得る。

【0044】このようにして得られた低圧複層ガラスをチャンバーから取り出し、複層ガラス周辺部全周にPETフィルム9を巻いて完成させた。得られた低圧複層ガラスの初期露点をJIS R3209-1995に規定された方法により、初期熱貫流率をJIS A4710-1989に準拠した方法により測定したところ、初期露点は-70℃以下、初期熱貫流率は $1.36 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ となり、JIS R3209-1995に規定された加速耐久性試験III類後、露点は-55℃、熱貫流率は $1.46 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ となり、断熱性能が高く、しかも過酷な条件の試験後もほとんど初期露点、熱貫流率の低下がほとんどなく充分な耐久性を有することを確認した。

【0045】また、この断熱性能の測定結果からも明らかであるが、板ガラス3にコーティングされた膜は封着時の温度による影響を全く受けていないことも併せて確認した。

【0046】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の複層ガラスパネルは、断熱性能が格段に優れるものとすることができる。また、長期的な耐久性を保持するものとすることができる。

【0047】また、本発明の複層ガラスの作製方法によれば、パイプ状のチューブが不用であり、しかも排気口の跡が全くわからいばかりでなく、加工も容易に行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における低圧複層ガラスパネルの製造過程を示す斜視図であり、2枚の板ガラスを積層する前の分解斜視図である。

【図2】本発明の実施例における低圧複層ガラスパネルの製造過程を示す斜視図であり、完成時の斜視図である。

【図3】本発明の実施例における完成時の要部断面図である。

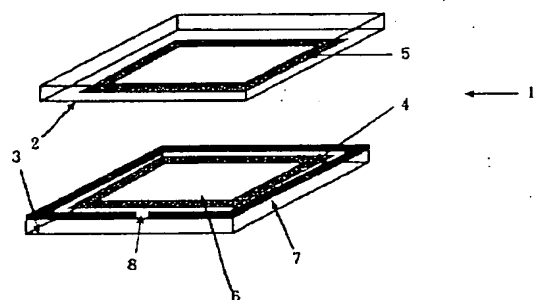
【符号の説明】

- 1 低圧複層ガラスパネル
- 2 板ガラス
- 3 板ガラス(低放射ガラス)
- 4、5 第1の封着材
- 6 スペーサー
- 7 第2の封着材
- 8 開口部
- 9 PETフィルム

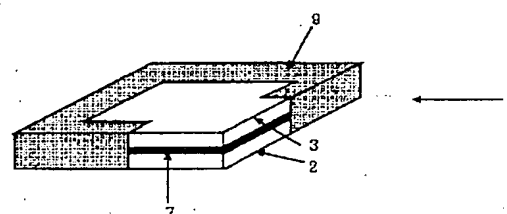
(7)

特開平11-21149

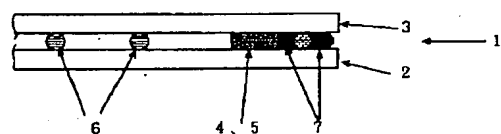
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 坂田 昭  
三重県松阪市大口町1510番地 セントラル  
硝子株式会社硝子研究所内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**